

# PEMANFAATAN PASIR SEDIMEN SUNGAI PORONG SEBAGAI BAHAN PENGISI PEMBUATAN GENTENG BETON DITINJAU DARI KEKUATAN LENTUR DAN RESAPAN AIR

Anditya Arief Budiman

Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [andityaarief@gmail.com](mailto:andityaarief@gmail.com)

## Abstrak

Bahan material pasir sedimen masih belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh masyarakat yang bermukim di dekat aliran sungai. Inovasi material yang tidak digunakan atau masih kurang untuk dimanfaatkan masih terlihat banyak sekali, contohnya pasir sedimen untuk bahan bangunan seperti spesi untuk bangunan rumah. Hasil endapan pasir sungai tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi penutup atap yaitu genteng beton dengan kualitas yang memenuhi persyaratan SNI 0096 : 2007 tentang genteng beton. Beberapa syarat mutu yang dapat dipenuhi yaitu kuat lentur dan penyerapan air.

Hubungan pengujian kuat lentur dan penyerapan air ditemukan hasil optimum dari kedua grafik pengujian tersebut yaitu antara prosentase 4% dan 5%, karena di prosentase tersebut kuat lentur dari 4% yaitu yang maksimum dari prosentase lainnya dan prosentase dari penyerapan air menurun di prosentase 4%, Prosentase yang masih dapat diterima dari hubungan kuat lentur dan penyerapan air yaitu dari kontrol, 3% dan 4%. Hal ini karena pasir sedimen memiliki karakteristik yang kecil daripada pasir lainnya untuk mengisi pori-pori genteng beton, sehingga kekuatan lentur meningkat dan penyerapan air yang sedikit.

**Kata kunci :** genteng beton, pasir sedimen sungai Porong, kekuatan lentur, penyerapan air.

## Abstract

*Sedimentary sand materials in communities that live near the river is still not fully utilized. Material innovations that are not used or are still lacking to be used are still very much visible, for example sediment sand for building materials such as for house construction. The results of the river sand sedimentation can be used as filler material for roof covering, namely concrete roof tile with quality that meets the requirements of SNI 0096: 2007 concerning concrete roof tiles. Some quality requirements that can be fulfilled are flexural strength and water absorption.*

*The relationship between flexural strength and water absorption was found to be optimum results from the two test graphs, between 4% and 5%, because in that percentage the flexural strength of 4% was the maximum of the other percentages and the percentage of water absorption decreased at 4%, Percentage that can still be received from the strong relationship between flexural and water absorption is from control, 3% and 4%. Due to the sedimentary sand has a smaller characteristic than other sand to fill the pores of concrete roof tile, so the flexural strength increase and the absorption of water is minimum.*

**.Key words :** concrete roof tile, Porong river sediment sand, flexural strength, water absorption.

## PENDAHULUAN

Penutup Atap merupakan bagian paling atas dari sebuah gedung yang berfungsi sebagai pelindung rangka atap suatu bangunan secara keseluruhan terhadap pengaruh cuaca misalnya panas, hujan, angin dsb. Persyaratan penutup atap yang baik adalah awet dan kuat tahan lama. Dengan banyaknya gedung-gedung yang dibangun maka sangat dibutuhkan bahan penutup atap yang baik, seperti penutup atap yang memenuhi persyaratan kuat, ringan dan kedap air.

Genteng beton merupakan salah satu penutup atap yang baik, namun tidak banyak masyarakat yang menggunakan genteng beton, selain harganya yang relatif mahal bila dibandingkan dengan genteng lain, genteng beton juga termasuk penutup atap yang cukup berat,

sehingga memerlukan konstruksi rangka atap yang kuat agar dapat menahan berat genteng. (Eko Basuki, 2012).

Genteng beton adalah unsur bangunan yang dibuat dari campuran bahan-bahan seperti semen *potrland*, Pasir, air, dan bahan pembantu lainnya, yang dibuat sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk atap. Genteng beton ini sangat kuat dan bobotnya sangat berat, yaitu mencapai 4,4 kg per buahnya. Hal ini menjadi masalah dalam pemakainnya, karena berat penutup atap berpengaruh terhadap ukuran reng (Supatmi, 1977).

Pasir sedimen sungai Porong dimanfaatkan sebagian masyarakat yang bermukim di dekat aliran sungai rata-rata sebagai bahan bangunan seperti spesi untuk bangunan rumah. Biasanya pasir sungai yang

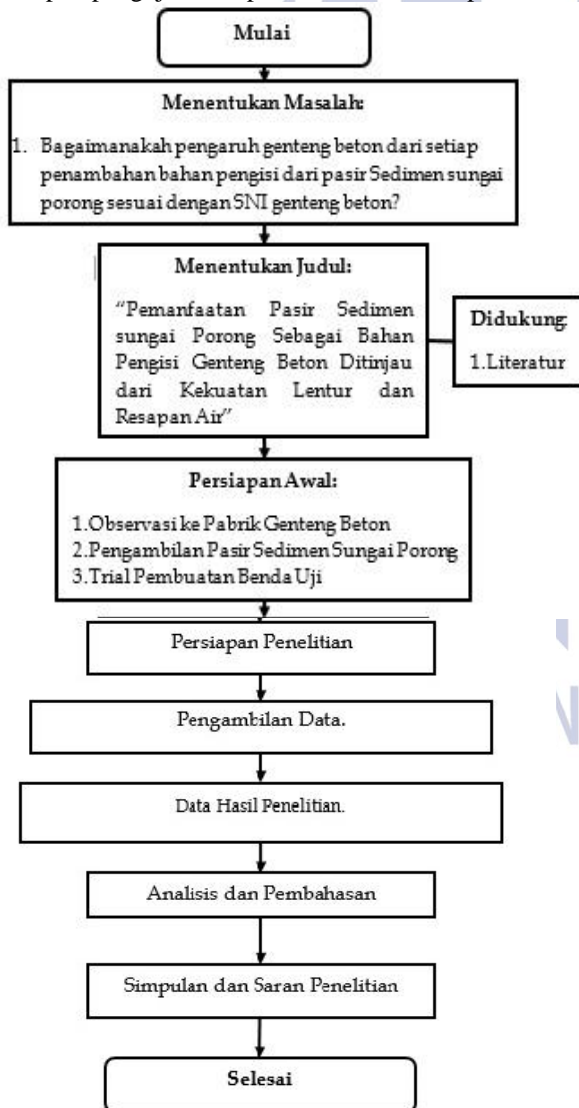
digunakan oleh masyarakat berasal dari pasir sungai Porong di desa Kebonagung Kecamatan Porong. Pasir sungai tersebut dimanfaatkan masyarakat karena lebih efisien dan ekonomis dibandingkan dengan pengambilan pasir di tempat lain.

Penelitian ini genteng dibuat dari pasir yang mengendap di sungai sehingga sebagai bahan pengisi apakah hasil endapan pasir sungai tersebut dapat di manfaatkan sebagai bahan pengisi penutup atap yaitu genteng beton, namun kualitasnya memenuhi persyaratan SNI 0096 : 2007 tentang genteng beton, beberapa syarat mutu yang dapat memenuhi yaitu beban lentur dan penyerapan air.

## METODE PENELITIAN

### A. Prosedur Penelitian

Jenis penelitian ini masuk kategori eksperimen karena penelitian ini dalam skala laboratorium dengan membuat beberapa macam campuran genteng beton dan melalui beberapa tahapan yaitu tahap pembuatan sampel, pengujian sampel, dan analisis sampel.



Gambar 1 Flow Chart Prosedur Penelitian

### B. Variabel Penelitian

#### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dilakukan dengan cara mengubah-ubah atau memanipulasikan sesuatu terhadap variabel terikat. Variabel dalam penelitian ini yaitu komposisi dari penambahan pasir sedimen sungai porong.

#### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat dari variabel bebas yang telah ditentukan. Jadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah Kuat lentur dan Penyerpan air.

#### 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang menjadi dasar acuan agar perubahan variabel terikat akibat dari adanya variabel bebas dapat terjamin validitasnya berupa komposisi yang digunakan, alat yang digunakan, tempat penelitian dan perawatan benda uji.

### C. Pembuatan Benda Uji

#### 1. Persiapan Pasir Sedimen Sungai Porong

Pasir Sedimen diambil dari sungai porong desa Kebonagung kecamatan porong Sidoarjo, pasir sedimen diayak ayakan lolos no.16 karena sedimen tercampur oleh batuan kali yang besar agar pasir sedimen dapat digunakan sesuai dengan kebutuhannya.

#### 2. Pembuatan Genteng Beton

Bahan susun genteng beton (semen, *fly ash*, pasir, Pasir Sedimen) dimasukkan kedalam dalam *mixer* dan dicampur dalam keadaan kering dengan menggunakan alat sampai adukan menjadi homogen, yaitu jika warnanya sudah sama. Selanjutnya tambahkan air  $\pm 75\%$  dari jumlah air yang diperlukan, kemudian adukan diratakan dan sisa air yang diperlukan ditambahkan sedikit-sedikit sambil adukan terus diratakan sampai homogen. Percetakan atau pengepresan bahan susun genteng beton adukan yang telah homogen, selanjutnya dituang dalam cetakan sebelumnya telah diolesi pelumas. Lalu ditekan dengan mesin pres, setelah itu genteng beton yang sudah jadi diangkat ke tempat pemeliharaan. Demikian seterusnya langkah ini dilakukan berulang-ulang hingga jumlah genteng beton mencapai jumlah yang diinginkan untuk diuji. Genteng beton yang telah selesai dicetak, dikeringkan dengan ditempatkan di atas tatakan atau rak-rak, kemudian diangin-anginkan pada tempat yang terlindung

dari terik matahari dan hujan selama 24 jam. Setelah proses pencetakan benda uji selesai, kemudian disimpan dalam ruangan lembab selama 24 jam dengan menggunakan tempat pengeringan genteng beton. Kemudian benda uji direndam dalam air bersih selama minimal 1 hari (dalam penelitian ini selama 1 hari), setelah itu genteng beton diangkat dari tempat perendaman dan diangin-anginkan sampai hari pengujian yaitu hari ke-28.

#### D. Teknis Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Analisis data dilakukan dengan cara tabulasi data hasil eksperimen di laboratorium. Hasil dari tabulasi data lalu dianalisis sesuai dengan rumusan masalah. Analisis data yang telah diolah disajikan dalam bentuk grafik.

1. Pengujian kekuatan lentur, Data yang telah diperoleh dari pengujian dilakukan analisis dengan menggunakan statistika sederhana untuk mendapatkan rata-rata dari kekuatan lentur dari benda uji. Setelah didapatkan nilai rata-rata dari uji terhadap kekuatan lentur maka hasilnya akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik agar pembaca mudah memahaminya.
2. Cara penentuan penyerapan air, Benda uji yang dalam keadaan jenuh ditimbang beratnya (W), kemudian benda uji dikeringkan dengan oven pada suhu 100 C – 110 C selama 24 jam. Setelah itu dikeluarkan dari oven lalu didinginkan dan ditimbang beratnya (K). Penyerapan air maksimal 10%.

Rumus daya serap air pada benda uji:

$$\text{Penyerapan Air (PA)} = ((W-K):K) \times 100\% \dots (ii)$$

Dengan:

K = berat kering oven genteng beton (gram)

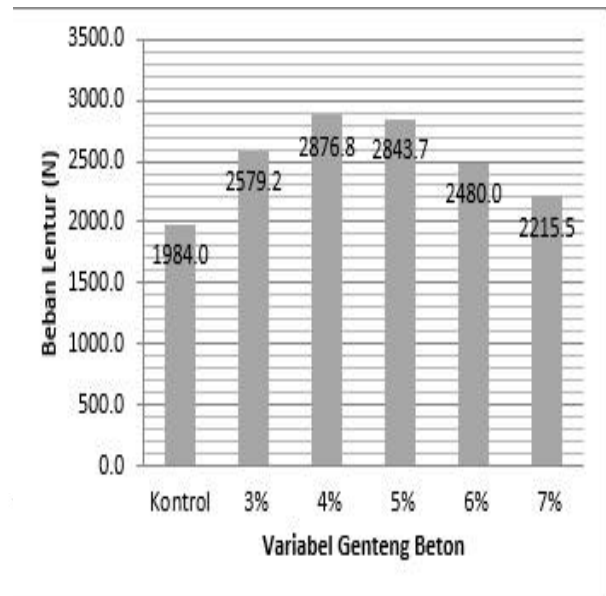
W = berat jenuh genteng beton (gram)

### HASIL PENGUJIAN

#### A. Pengujian Kekuatan Lentur

Berikut adalah hasil perhitungan kuat lentur yang didapatkan dari hasil pengujian.

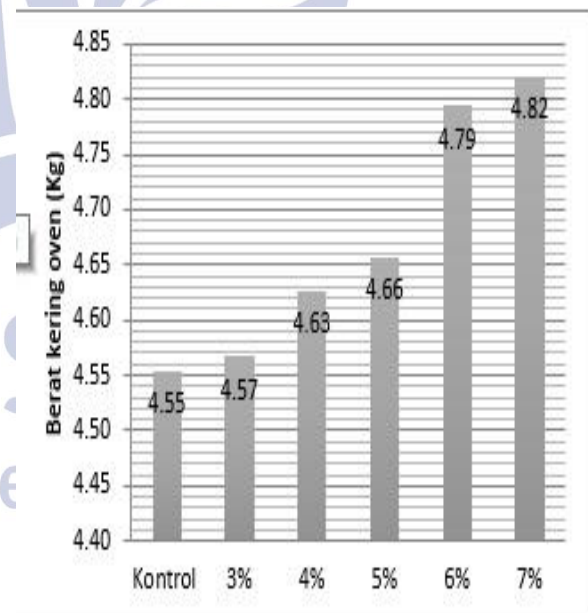
Berdasarkan analisa **Gambar 1** dapat disimpulkan bahwa kuat lentur maksimal berada pada penambahan pasir sedimen sungai Porong sebesar 4%, yaitu senilai 2876.8 N oleh sebab itu variabel kontrol masih dapat diperkuat lagi dengan penambahan pasir sedimen ini namun hasil kuat lentur memenuhi persyaratan SNI 0096:2007.



**Gambar 2** Grafik Kuat Lentur

#### B. Pengujian Penyerapan Air

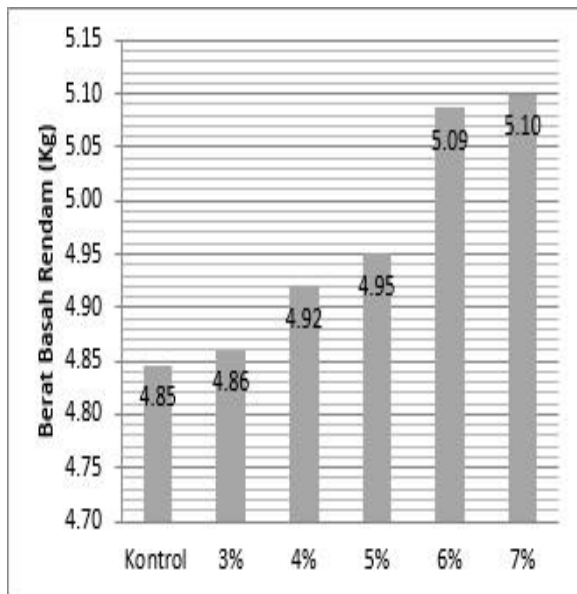
Pengujian penyerapan air dilakukan pada umur 28 hari dan setiap variasi bahan pengisi Pasir Sedimen sungai Porong diambil 3 sampel. Hasil uji penyerapan air pada genteng beton didapatkan dengan cara nilai selisih dari berat basah (kg) dengan berat kering (kg) dibagi dengan berat kering kemudian dikalikan 100%.



**Gambar 3** Grafik Berat Kering Oven

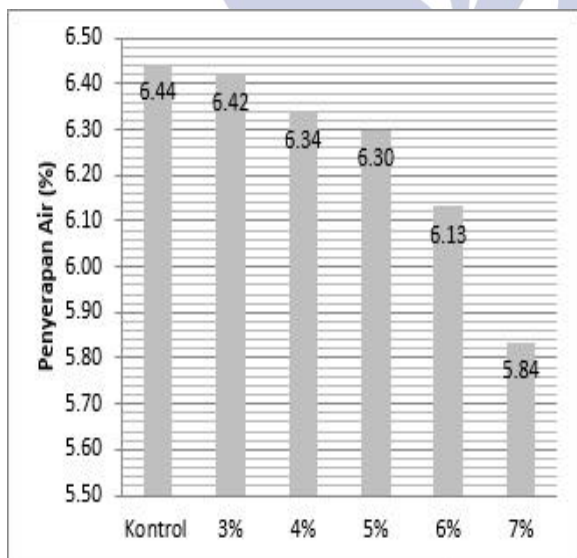
Berdasarkan **Gambar 3** grafik berat kering oven menunjukkan hasil yang meningkat dari variabel kontrol ke variabel 7%. Hal ini karena bahan pengisi dari Pasir Sedimen sungai Porong digunakan untuk menutupi pori-pori dari genteng beton tersebut dan mengalami kenaikan berat semakin prosentase itu ditambah semakin berat.





**Gambar 4** Grafik Berat Basah Rendam

Berdasarkan **Gambar 4** grafik berat basah rendam menunjukkan hasil yang meningkat dari variabel kontrol ke variabel 7%. Hal ini karena ketika berat kering oven direndam maka genteng beton akan mengalami penambahan berat yang disebabkan oleh daya serap air saat proses perendaman yang berlangsung selama 24 jam, sehingga berat basah rendam mempunyai nilai berat yang tinggi.



**Gambar 5** Grafik Hasil Penyerapan Air

Berdasarkan **Gambar 5** Berdasarkan gambar grafik 4.5, penyerapan air terkecil terdapat pada variabel 7%. Berdasarkan rekapitulasi perhitungan penyerapan air pada genteng beton, terlihat bahwa variabel kontrol, 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7% telah memenuhi persyaratan SNI 0096:2007. Berdasarkan variabel kontrol dan variabel 7% bahwa penyerapan air yang paling kecil yaitu variabel 7% dan ini membuktikan bahwa keuntungan dari penambahan

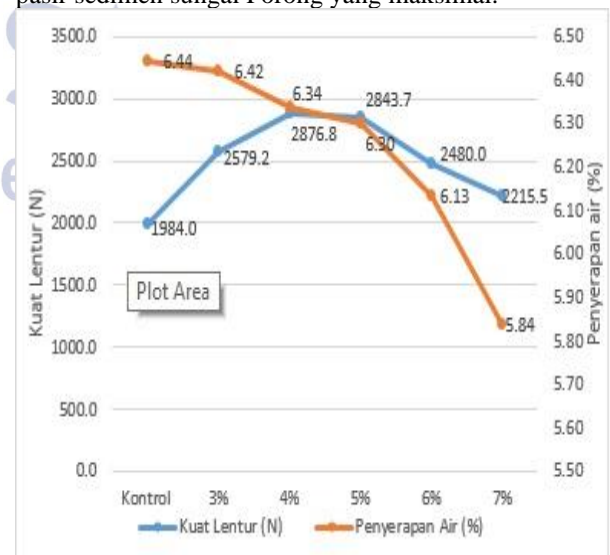
pasir sedimen dapat membuat genteng beton tidak terlalu menyerap air. Grafik tersebut turun bisa disebabkan karena semakin banyaknya pori-pori dari genteng beton tersebut yang terisi oleh pasir sedimen sungai porong, penelitian pengujian genteng beton tentang penyerapan air dari setiap variabel dapat dikatakan kurang dari 10%. Variabel kontrol merupakan komposisi prosentase yang maksimal karena walaupun mempunyai penyerapan paling tinggi 6,66 % namun hal tersebut masih dibawah penyerapan maksimal 10% dari variabel lainnya.

Analisa hasil pengujian kuat lentur antara variabel kontrol dan variabel penambahan pasir sedimen mengalami peningkatan. Hasil kuat lentur yang optimum berada pada variabel 4%. Maka keunggulan dari penambahan pasir sedimen sebagai pembuatan genteng beton bisa diterapkan, akan tetapi hanya sampai pada variabel 4% saja. Hasil Pengujian tersebut menunjukkan hasil yang baik jika dibandingkan dari variabel lainnya. Karena pada dasarnya pasir sedimen hanya sebagai pengisi dan bukan sebagai pengikat.

Berdasarkan hasil pengujian penyerapan air menunjukkan bahwa variabel kontrol mengalami penyerapan air tertinggi jika dibandingkan dengan variabel penambahan pasir sedimen. Hal ini membuktikan bahwa variabel penambahan pasir sedimen menunjukkan hasil yang baik dan dapat digunakan dalam pembuatan genteng beton jika dibandingkan dengan variabel kontrol.

## PEMBAHASAN

Hubungan penyerapan air dengan kuat lentur, bertujuan untuk mengetahui variabel penambahan pasir sedimen sungai Porong yang maksimal.



**Gambar 6** Hubungan Penyerapan Air Dengan Kuat Lentur

Berdasarkan dari **Gambar 6**, hasil pengujian penyerapan air genteng beton dari variabel kontrol sampai kevariabel 7% mengalami penurunan. Semakin besar berat kering yang dihasilkan maka semakin rendah daya serap air yang dihasilkan. Hal ini karena semakin banyaknya penambahan bahan pengisi pasir sedimen mengakibatkan pori-pori dalam genteng beton terisi dan tidak terdapat rongga.

Hasil pengujian kuat lentur mengalami kenaikan pada saat variabel kontrol kevariabel 4%, dikarenakan pasir sedimen yang hanya berfungsi sebagai bahan pengisi genteng beton. Sehingga mengakibatkan genteng beton memiliki kekuatan lentur bertambah. Lain halnya pada variabel 4% kevariabel 7% mengalami penurunan pada kekuatan lenturnya, dikarenakan penambahan pasir sedimen yang terlalu banyak mengisi pori-pori genteng beton. Sehingga mengakibatkan kekuatan lenturnya rendah. Pasir sedimen memiliki karakteristik kecil dan lembut dapat mengisi setiap pori-pori genteng beton dan mengikat dengan baik karena semen dan flyash. Butiran halus harus mengisi pori antara bagian agregat yang lebih kasar untuk mencapai kekuatan yang maksimal menurut Fanto P. (2015).

Hasil dari pengujian kuat lentur dan penyerapan air ditemukan hasil optimum pada grafik pengujian tersebut antara variabel 4% dan variabel 5%. Hal itu karena kuat lentur pada variabel 4% memiliki hasil yang maksimum dari variabel lainnya. Variabel yang dapat diterima dari hubungan kuat lentur dan penyerapan air yaitu dari variabel kontrol, 3% dan 4%. Semua variabel masih memenuhi standar SNI 0096:2007.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pasir sedimen sebagai bahan pengisi pada genteng beton memberikan pengaruh pada kuat lentur, yaitu terjadi peningkatan kuat lentur pada variabel 4% bahan tambah pasir sedimen sungai porong yang mempunyai Kuat lentur 2876.80 N dan mengalami penurunan di prosentase 5% dikarenakan pasir sedimen hanya sebagai bahan pengisi namun semua variabel masih memenuhi persyaratan SNI genteng beton 0096:2007.
2. Berdasarkan rekapitulasi perhitungan penyerapan air pada genteng beton, menunjukkan bahwa semua variabel komposisi prosentase penambahan bahan pengisi pasir sedimen sungai Porong mempunyai nilai di bawah penyerapan air maksimal 10%,

dalam hal ini sesuai dalam persyaratan SNI 0096:2007.

3. Hasil dari pengujian kuat lentur dan penyerapan air berhubungan dan ditemukan hasil optimum dari hubungan dari kedua grafik pengujian tersebut yaitu antara prosentase 4% dan 5% karena di prosentase tersebut kuat tekan dari 4% yaitu yang maksimum dari prosentase lainnya dan prosentase dari penyerapan air menurun di prosentase 4%, Prosentase yang dapat diterima dari hubungan kuat lentur dan penyerapan air yaitu dari kontrol, 3% dan 4%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2007. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 0096-2007. Genteng Beton. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 15-2049-2004. Semen Portland. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dwi Prastiwi, Aswin. 2014. *Pengaruh penambahan lumpur Lapindo pada bentuk struktur mikro genteng keramik* [Skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Supatmi. 2011. *Analisis Kualitas Genteng Beton Dengan Bahan Tambah Serat Ijuk Dan Pengurangan Pasir* [Proyek Akhir]. Yogyakarta (ID): Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ngk. Made Anom Wiryasa, I W. Sudarsana dan A.A.G.K. Kusuma W. 2007. "Pemanfaatan Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Pengganti Tanah Liat Pada Produksi Genteng Keramik". *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* Vol.11.
- Tjokrodinuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Ardiyanti, Ika. 2018. *Pengaruh Serat Bulu Ayam sebagai Bahan Tambahan Pada Campuran Genteng Beton Terhadap Uji Kemampuan Mekanis* [Skripsi]. Surabaya (ID): Universitas Negeri Surabaya.
- Nadhirah Al Ansar, Muhammad arsyad, Sulistyawaty. 2000. "Studi Analisis Sedimentasi di Sungai Pute Rammang-Rammang Kawasan Karst Maros". Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* Jilid 10.
- Muslimin. 2016. *Uji Kualitas Batako Dari Beberapa Jenis Pasir*. [Skripsi]. Makassar (ID) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Wahyudi Yusuf 2012. *Perbandingan Mortar Berpasir Pantai dan Sungai*. [Skripsi]. Malang (ID) Universitas Muhammadiyah Malang.
- Prasetyo Eko. 2016. *Studi Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Sungai Sapi dengan Pasir*

*Putih Bukit Tanpomas*. [Skripsi]. Purwokerto (ID).  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto.  
Pardomuan Fanto. 2015. *Pengujian kuat Tarik lentur  
beton dengan variasi kuat tekan beton*. [Skripsi].  
Manado (ID). Universitas Sam Ratulangi Manado.



**UNESA**  
Universitas Negeri Surabaya